

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
Кафедра «Физическая и прикладная химия»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ / Т.Р. Змызгова /
«_____» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химические аспекты экологических проблем окружающей среды

образовательной программы высшего образования по программе специалитета
«Фундаментальная и прикладная химия» 04.05.01

Направленность «Аналитическая химия»

Форма обучения: очная _____
(очная, заочная, очно-заочная и др.)

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Химические аспекты экологических проблем окружающей среды» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Фундаментальная и прикладная химия» («Аналитическая химия»), утвержденным 27 июня 2025 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физическая и прикладная химия» 03 июля 2025 года, протокол № 8.

Рабочую программу составил

Заведующий кафедрой
«Физическая и прикладная химия»

Л.В. Мосталыгина

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Физическая и прикладная химия»

Л.В. Мосталыгина

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления
Образовательной деятельности

И.В. Григоренко

1. Объем дисциплины:

Всего: 2 зачетные единицы трудоемкости (72 академических часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	52	52
Лекции	12	12
Лабораторные работы	40	40
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	20	20
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	2	2
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	72	72

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химические аспекты экологических проблем окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин Б1 и является дисциплиной по выбору. Дисциплина проводится в 9 семестре.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Неорганическая химия;
- Органическая химия;
- Физическая химия;
- Аналитическая химия;
- Спектроскопические методы анализа;
- Электрохимические методы анализа;
- Комплексные соединения и органические реагенты в аналитической химии.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- владение навыками разговорно-бытовой речи;
- понимание устной (монологической и диалогической) речи на бытовые и общекультурные темы;
- владение наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи повседневного общения;
- знание базовой лексики, представляющей стиль повседневного и общекультурного общения;
- освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового: ОК-1 (способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу), ОПК-1 (способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач), ОПК-3 (способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности), ОПК-4 (Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и вычислительных средств с учетом основных требований информационной безопасности), ОПК-5 (способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений).

3. Планируемые результаты обучения

Цель дисциплины «Методы и средства аналитического контроля» - изучение обеспечения химико-аналитического контроля экологического состояния атмосферного воздуха, гидросферных объектов, почв и земель.

Задачи освоения дисциплины «Методы и средства аналитического контроля»: рассмотреть нормативы качества окружающей природной среды. Изучить особенности химического загрязнения атмосферного воздуха, гидросферных объектов, почв, процессы, протекающие в природных системах при поступлении различных видов загрязняющих веществ. Оценить экологические риски при различных видах антропогенного воздействия. Изучить современные методы контроля экологического состояния объектов окружающей среды, метрологические аспекты пробоотбора, пробоподготовки и аналитического контроля. Развитие способности использовать полученные знания в области познавательной и профессиональной сферы; понимание необходимости и способности приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение

ими на уровне, необходимом для решения задач имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ПК-5: Способен использовать аналитические методы исследования в анализе различных объектов;

ПК-6: Способен организовывать работу коллектива по решению задач химической направленности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать принципы и области использования базовых знаний аналитической химии, сущность основных реакций и процессов при осуществлении химического анализа объектов окружающей среды;
- уметь применять теоретические основы физико-химических и химических методов анализа к решению практических задач по изучению окружающей среды;
- владеть базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Химические аспекты экологических проблем окружающей среды», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химические аспекты экологических проблем окружающей среды», индикаторы достижения компетенций УК-1, ПК-5, ПК-6, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 _{УК-1}	Знать: принципы выбора методов анализа и метрологического обеспечения средств измерений для решения проблемной ситуации на основе системного подхода	З (ИД-1 _{УК-1})	Знает: принципы выбора методов анализа и метрологического обеспечения средств измерений для решения проблемной ситуации на основе системного подхода	Выполнение лабораторных работ, отчет по лабораторной работе, вопросы к зачету
2.	ИД-2 _{УК-1}	Уметь: вырабатывать стратегию действий при решении задач экологической направленности; составлять схемы анализа объектов	У (ИД-2 _{УК-1})	Умеет: вырабатывать стратегию действий при решении задач экологической направленности; составлять схемы анализа объектов	Вопросы для защиты лабораторных работ; отчет по лабораторной работе
3.	ИД-3 _{УК-1}	Владеть: навыками планирования эксперимента по анализу объектов окружающей среды	В (ИД-3 _{УК-1})	Владеет: навыками планирования эксперимента по анализу объектов окружающей среды	Вопросы для защиты результатов лабораторных работ, отчет по лабораторной работе
4.	ИД-1 _{ПК-5}	Знать: основные	З (ИД-1 _{ПК-5})	Знает: основные	Вопросы к рубежным

		аналитические методы и методики исследования в анализе различных объектов окружающей среды		аналитические методы и методики исследования в анализе различных объектов окружающей среды	контролям; вопросы для защиты лабораторных работ; вопросы к зачету
5.	ИД-2 _{ПК-5}	Уметь: использовать аналитические методы исследования в анализе реальных объектов окружающей среды	У (ИД-2 _{ПК-5})	Умеет: использовать аналитические методы исследования в анализе реальных объектов окружающей среды	Вопросы к рубежным контролям; вопросы для защиты лабораторных работ
6.	ИД-3 _{ПК-5}	Владеть: методами и методиками аналитической химии для анализа реальных объектов	В (ИД-3 _{ПК-5})	Владеет: методами и методиками аналитической химии для анализа реальных объектов	Вопросы к рубежным контролям; вопросы для защиты лабораторных работ
7.	ИД-1 _{ПК-6}	Знать: принципы организации работы коллектива аналитической лаборатории	З (ИД-1 _{ПК-6})	Знает: принципы организации работы коллектива аналитической лаборатории	Вопросы к рубежным контролям; вопросы для защиты лабораторных работ; вопросы к зачету
8.	ИД-2 _{ПК-6}	Уметь: использовать аналитические методы исследования в анализе реальных объектов	У (ИД-2 _{ПК-6})	Умеет: использовать аналитические методы исследования в анализе реальных объектов	Вопросы к рубежным контролям; вопросы для защиты лабораторных работ
9.	ИД-3 _{ПК-6}	Владеть: методами и методиками аналитической химии для анализа реальных объектов	В (ИД-3 _{ПК-6})	Владеет: методами и методиками аналитической химии для анализа реальных объектов	Вопросы к рубежным контролям; вопросы для защиты лабораторных работ

4. Содержание дисциплины

4.1. Учебно-тематический план:

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	P1	Определение экологического состояния окружающей природной среды.	2	-	
	P2	Виды и особенности химического загрязнения атмосферного воздуха, гидросферных объектов, почв и земель при различных видах деятельности.	2	-	16
	P3	Методы и средства мониторинга окружающей среды.	2	-	-
Рубеж 2	P4	Химико-аналитические методы контроля за состоянием окружающей среды	6		24
Всего			12		40

4.2. Содержание лекций:

Шифр раздела,	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость,
---------------	----------------------------	----------------------------------	---------------

темы дисциплины	дисциплины		часы
P1	Определение экологического состояния окружающей природной среды.	Определение экологического состояния окружающей природной среды. Нормативы качества окружающей природной среды (понятия, общие требования, виды). Общие требования к нормам. Вопросы организации, функционирования и результативности систем экологического мониторинга.	2
P2	Виды и особенности химического загрязнения атмосферного воздуха, гидросферных объектов, почв и земель при различных видах деятельности.	Состав атмосферного воздуха, воды и почвы. Виды и особенности химического загрязнения атмосферного воздуха, гидросферных объектов, почв и земель при различных видах деятельности. Классификация загрязняющих химических веществ, поступающих в атмосферу, воду и почвы по степени их опасности. Показатели, используемые для классификации. Трансформация соединений загрязняющих веществ в природных объектах. Нормирование загрязнителей и оценка экологического состояния природных объектов.	2
P3	Методы и средства мониторинга окружающей среды	Организации наблюдений, проведение пробоотбора и пробоподготовки, методы и средства мониторинга окружающей среды.	2
P4	Химико-аналитические методы контроля за состоянием окружающей среды	Химико-аналитический контроль качества и безопасности окружающей среды. Химические методы при анализе объектов окружающей среды. Хроматографические методы.	2
		Спектроскопические методы контроля индивидуальных веществ и многокомпонентных систем	2
		Электрохимические методы анализа природных объектов	2

4.3. Лабораторный практикум

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часы
P2	Виды и особенности химического загрязнения атмосферного воздуха, гидросферных объектов, почв и земель при различных видах деятельности.	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха объектами техносферы	4
		Измерение поверхностного натяжения и определение адсорбции растворенного ПАВ в водных объектах	4
		Расчет загрязнения почв при внесении удобрений	4
PK1		Рубежный контроль 1	4

Р4	Химико-аналитические методы контроля за состоянием окружающей среды	Потенциометрическое определение активной кислотности и кислотно-основной буферности почв. Определение степени засоленности почв.	4
		Фототурбидиметрическое определение сульфат-ионов в природных водах.	4
		Фототурбидиметрическое определение сульфат-ионов в природных водах.	4
		Определение кислорода в воздухе придорожной зоны и в помещениях. Определение растворенного кислорода в воде водоемов	4
		Фототурбидиметрическое определение сульфат-ионов в природных водах.	4
РК 2		Рубежный контроль 2	4
Всего			40

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Химические аспекты экологических проблем окружающей среды» преподается в течение одного семестра, в виде лекций и лабораторных работ, на которых обучающиеся должны закрепить свои знания по аналитической химии, в большей степени при работе с природными объектами, такими, как почва, вода, воздух. Обучающиеся должны усовершенствовать и закрепить навыки работы на современном аналитическом оборудовании. Обучающиеся должны научиться решать поставленные перед ними задачи по определению химических веществ в реальных природных объектах одним из аналитических методов, выбирать метод проведения анализа. Совершенствуются навыки работы с научной литературой, в том числе на английском и других иностранных языках, работы в различных системах по поиску научной литературы.

В преподавании курса «Химические аспекты экологических проблем окружающей среды» применяются образовательные технологии: проблемная лекция; интерактивная лекция; использование общественных ресурсов: приглашение специалиста, экскурсии, технология проблемного обучения, решение проблемной ситуации с переводением лабораторной работы в разряд исследовательской; лабораторная работа - творческий отчет; технология коллективного взаимодействия.

В процессе чтения лекции преподавателем обучающийся получает новейшую информацию по методам аналитического контроля качества окружающей среды. Материал обучающийся записывает и пытается осмыслить. Лекция конспектируется кратко, с выделением основных мыслей. Записывается тема лекции, план, основные вопросы, определения и выводы. Конспектирование лекций важно, так как развивает ум, обогащает научными знаниями и способствует закреплению знаний. Запись лекций лучше вести собственными формулировками. Конспект лекций стоит подразделять на пункты и параграфы. Важные места рекомендуется сопровождать замечаниями типа "важно", "запомнить", "посмотреть в учебнике", "вопрос" и выделять цветом. Пригодится стенография. Конспект лекций рекомендуется просматривать сразу после лекции и возвращаться к нему периодически при подготовке к аудиторным занятиям. Работая над конспектом лекций необходимо использовать учебник и рекомендованную преподавателем литературу.

Предусмотрено использование проблемной лекции; интерактивной лекции; использование общественных ресурсов: приглашение специалиста.

Лабораторные занятия по дисциплине «Химические аспекты экологических проблем окружающей среды» проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Лабораторные работы - основа подготовки

химиков. В химической лаборатории находятся электроприборы, газ, вода, ядовитые и огнеопасные вещества, поэтому студенты должны строго соблюдать правила внутреннего распорядка и техники безопасности. Обучающиеся перед лабораторными занятиями проходят инструктаж, каждый обучающийся заполняет журнал по лабораторной безопасности и расписывается. Перед каждым лабораторным занятием обучающийся должен изучить соответствующий раздел учебника, конспект лекций и описание лабораторной работы. Обучающиеся на практике изучают физико-химические методы анализа, отрабатывают конкретные методики, работают на сложном оборудовании, используют современные приборы. При оформлении отчета по проделанной работе в лабораторной тетради записывают дату, номер, название работы и опыта; конспект теоретического материала; краткое описание хода опыта и результаты, полученные при его выполнении. При выполнении лабораторной работы обучающийся ведет рабочие записи результатов наблюдений и измерений (испытаний), оформляет расчеты. Окончательные результаты оформляются в форме выводов к работе. Методички выдаются, как правило, на первом занятии и на весь семестр, согласно методичкам, оформляется отчет по работе.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях интерактивных методов - Технология проблемного обучения, решение проблемной ситуации с переводением лабораторной работы в разряд исследовательской; технология коллективного взаимодействия, лабораторная работа - творческий отчет. Подразумевается и групповой метод выполнения лабораторных работ, защиты отчетов, а также взаимное обсуждение и взаимооценка выполнения лабораторных работ самими обучающимися.

По очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Для закрепления и усвоения материала полезно активное участие во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях.

Самостоятельная работа включает изучение отдельных разделов дисциплины, на них следует обратить внимание и, при необходимости, обсудить с преподавателем. Самостоятельная работа также включает подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям, подготовку к зачету. Самостоятельная работа обучающегося выполняется как по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю, так и с использованием Интернет-ресурсов.

В качестве формы рубежного контроля используется коллоквиум.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Подготовка к рубежному контролю	2
Рубежный контроль № 1	1
Рубежный контроль № 2	1
Подготовка к зачету	18
Всего:	32

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам
3. Примерный перечень вопросов к рубежным контролям № 1, № 2
4. Перечень вопросов к зачету

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 12	До 48	До 5	До 5	До 30
		Примечания:	6 лекций по 2 балла	До 6-ти баллов за работу	На 4-й лабораторной работе	На 10-й лабораторной работе	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачет	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачёта без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.					
4	Формы и виды учебной работы для	В случае, если к промежуточной аттестации (зачёту) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за					

неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) 4-8 баллов за лабораторную работу. - прохождение рубежного контроля (до 8 баллов). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.
--	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме устного опроса, зачет в форме устного опроса (перечень вопросов к зачету).

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Рубежный контроль направлен на усвоение обучающимися материала, связанного с выполнением лабораторных работ: знание правил отбора пробы методов и методик анализа отдельных компонентов в почве, воде и воздухе.

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №1 и №2 содержат порядка 30 вопросов, обучающийся должен ответить на 5 вопросов по выбору преподавателя.

На подготовку при рубежном контроле обучающемуся отводится 20 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов на вопросы каждого обучающегося по количеству правильных ответов (максимально 1 балл за один вопрос) и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Перечень вопросов к зачету включает 30 вопросов. Обучающемуся предлагается ответить на 2 из них (15 баллов за вопрос). Время, отводимое обучающемуся для подготовки к зачету, составляет 45 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Характеристика экологических загрязнений. Основные компоненты глобального экологического кризиса
2. Структура атмосферы. Основные компоненты атмосфер. Современный химический состав атмосферы. Основные типы процессов в атмосфере: фотохимические реакции
3. Основные антропогенные загрязнители атмосферы. Озоновый кризис. Влияние аэрозолей на состояние атмосферы. Пути поступления кислотных оксидов в атмосферу. Кислотные дожди.
4. Характеристика водных ресурсов Земли. Поверхностные и подземные воды. Кислотность природных вод в объектах гидросферы. Химический состав природных вод. Буферность природных вод. Факторы, влияющие на химический состав природных вод
5. Формирование состава грунтовых, речных и морских вод. Классификация загрязнений вод по фазово-дисперсному состоянию
6. Оценка загрязненности воды. Эвтрофирование водоемов
7. Загрязнение водных систем тяжелыми металлами. Поведение тяжелых металлов в природных водах.
8. Нефтяные загрязнения природных вод
9. Образование токсичных соединений в природных водах
10. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) в водоемах. Классификация ПАВ. Биоразлагаемые ПАВ

11. Структура и характеристика почв. Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах. Поведение тяжелых металлов и их соединений в почвах. Поведение пестицидов в почвах
12. Факторы атмосферного переноса загрязнителей. Атмосферный перенос локального, регионального и глобального масштаба
13. Влияние деятельности человека на круговороты веществ. Роль живых организмов в переносе загрязнителей. Поглощение и перераспределение веществ растениями. Биоумножение, биоаккумуляция загрязнителей в пищевых цепях
14. Естественные и техногенные радионуклиды. Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы. Действие ионизирующих излучений на воду и водные растворы. Влияние радиации на живые организмы и человека.
15. Организации наблюдений, проведение пробоотбора и пробоподготовки. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.
16. Методы и средства мониторинга окружающей среды.
17. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочноземельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора.
18. Методы определения тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод.
19. Методы определения органических веществ вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.
20. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов.
21. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода.
22. Аналитический контроль содержания органических соединений: алифатических и ароматических углеводородов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов.
23. Анализ газовых выбросов автотранспорта.
23. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов. Дистанционные методы анализа.
24. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.
25. Определение неорганических компонентов. Элементный и молекулярный анализ.
26. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов.
27. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм.
28. Аналитический контроль содержания органических компонентов. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота.
29. Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений.
30. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.

Примерный перечень вопросов:

К Рубежному контролю 1:

1. Представительная проба, способы ее получения.
2. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.
4. Рассмотрите основные методы концентрирования: сорбция, экстракция, криогенный способ, фильтрационные и мембранные методы, сверхкритическая флюидная экстракция, реакционная газовая экстракция
5. На какие группы делятся атмосферные газы по времени пребывания в атмосфере? Какие газы входят в каждую группу?
6. Какие различают источники загрязнения атмосферы? Приведите примеры.

7. Каковы особенности элементного состава гидросферы? На какие группы подразделяются компоненты химического состава природных вод?
8. Какие факторы определяют содержание растворенных газов в природных водах? Каковы основные растворенные газы в природной воде?
9. Какие виды растворенных органических веществ присутствуют в природных водах?
10. Что понимается под общей минерализацией воды? Как классифицируются природные воды по величине общей минерализации?
11. Что называется жесткостью воды? Виды жесткости? Какие единицы измерения используются для жесткости воды в нашей стране и за рубежом? Как классифицируются природные воды по величине общей жесткости?
12. Какие процессы оказывают влияние на величину щелочности? Какое экологическое значение имеет величина щелочности природных вод? Какие значения pH и щелочности воды характерны для большей части поверхностных вод Земли?
13. Какова роль соединений алюминия в природных водоемах? В виде каких ионов присутствуют в воде соединения алюминия при различных pH? Как влияет pH воды на содержание в воде ионов Al^{3+} ? Какое влияние оказывают ионы алюминия на биологические процессы в водоемах?
14. Какими факторами определяются окислительно-восстановительные условия в озерах?
15. В чем состоит экологическая проблема эвтрофикации водоемов?
16. Каковы особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода?
17. Каковы особенности элементного состава почв? Какие элементы в почвах относятся к макро- и микроэлементам? Как велико содержание минеральной и органической частей в процентах от общей массы почвы?
18. Перечислите виды поглотительной способности почв. Какова роль процессов ионного обмена в поглотительной способности почв? Почему для почвы более характерно поглощение катионов, чем анионов?
19. Какие функциональные группы гумусовых веществ вносят основной вклад в катионообменную способность почв?
21. Почему величина емкости катионного обмена большинства почв зависит от pH?
22. Что такое почвенный раствор? Чем определяется его состав?
23. Какой физический смысл имеет понятие почвенной кислотности?
24. В чем различие актуальной и потенциальной кислотности почвы? Каким образом может быть снижена на практике почвенная кислотность?
25. Чем обусловлено явление кислотно-основной буферности почв?
26. В чем состоит проблема засоления почв и каковы ее причины?
27. Какие основные группы соединений выделяют при рассмотрении органического вещества почвы? В чем различие неспецифических и специфических органических соединений почвы?
28. В чем состоят основные различия составов и свойств гуминовых кислот и фульвокислот?
29. Перечислите особенности отбора проб для анализа воздуха, почв, воды.
30. Что такое ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды? Как их устанавливают? Назовите виды ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве.

К рубежному контролю2:

1. Аналитический цикл и его основные этапы.
2. Назовите современные физико-химические методы анализа компонентов природных сред
3. В чем различие общей щелочности или кислотности воды и pH?
4. Что такое щелочность почвы, как на практике определяется значение общей щелочности, щелочности от растворимых карбонатов?
5. Что называется щелочностью природных вод? В каких единицах измеряется щелочность и как определяется на практике?

6. Каким образом на практике можно выделить из почвы различные группы гумусовых кислот?
7. Какие компоненты природных вод относятся к микроэлементам? Какими методами их можно определить?
8. Что такое стандарты качества воздуха, воды и почвы?
9. Что понимается под емкостью катионного обмена? Как зависит емкость катионного обмена от гранулометрического состава почвы и содержания гумуса? Как ее определяют?
10. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют? Каких определяют?
11. Каковы особенности определения органических веществ в воде и воздухе?
12. Назовите методы разделения и концентрирования определяемых ингредиентов при анализе природных вод
13. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней тяжелых металлов?
14. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония?
15. В какие емкости и почему необходимо отбирать пробы воды при определении в ней кремния и фторидов?
16. Каким количественным показателем характеризуется селективность поглощения катионов почвой? Как его определить?
17. Как готовят стандартные газовые смеси для проверки правильности анализа воздуха?
18. Перечислите основные приемы улавливания примесей из воздуха для последующего анализа.
19. Приведите примеры использования хроматографических методов в анализе воздуха.
20. Перечислите методы определения радиоактивных веществ в объектах окружающей среды.
21. Как быстро оценить качество воды и почвы?
22. Назовите неразрушающие методы анализа, их характеристики.
23. Перечислите особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
24. Назовите способы интенсификации разложения органических веществ.
25. Какие методы используют для идентификации органических соединений?
26. Приведите примеры быстрых методов скрининга проб при анализе органических соединений.
27. Какие элементы определяют методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии? Принцип метода.
28. Для определения каких компонентов в речной воде используют инверсионную вольтамперометрию?
29. Приведите примеры методов неразрушающего контроля.
30. Для определения каких компонентов в атмосферном воздухе используют газожидкостную хроматографию?

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Васильев В.П. Практикум по аналитической химии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина; под общ. ред. В. П. Васильева. - Москва:

Химия, 2000. - 328 с.

2. Основы аналитической химии: в 2 кн.: учебник для вузов. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения / Т. А. Большова, Г. Д. Брыкина, А. В. Гармаш [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. - 352 с. (из ЭБС Znanium)

3. Основы аналитической химии: в 2 кн.: учебник для вузов. Кн. 2. Методы химического анализа / Н. В. Алов, Ю. А. Барбалат, А. В. Гармаш [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. - 494 с.

4. Основы аналитической химии: Задачи и вопросы: учебное пособие для студентов университетов, химико-технологических, педагогических, сельскохозяйственных, медицинских и фармацевтических вузов / под ред. Ю. А. Золотова. - Москва : Высшая школа, 2002. - 412 с. (из ЭБС Znanium)

5. Основы аналитической химии: практическое руководство: учебное пособие для студентов университетов, химико-технологических, сельскохозяйственных, медицинских и фармацевтических вузов / под ред. Ю. А. Золотова. - Москва : Высшая школа, 2001. - 464 с.

6. Систематические и случайные погрешности химического анализа: учебник для вузов: учебное пособие для студентов, обуч. по специальности 011000 - Химия/ М.С. Черновьянц, И.Н. Щербаков, О.И. Аскалепова, И.В. Евлашенко; ред. М.С. Черновьянц. - Москва : Академкнига, 2004. - 160 с. (из ЭБС Znanium)

7. Физические методы исследования неорганических веществ: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 "Химия" направления подготовки 020100 "Химия" / Т. Г. Баличева [и др.] ; под ред. А. Б. Никольского. - Москва : Академия, 2006. - 443 с. (из ЭБС Znanium)

8. Мосталыгина Л.В. Аналитическая химия: справочное пособие / Л. В. Мосталыгина, Л. В. Кораблева; Министерство образования и науки Российской Федерации [и др.]. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2006. - 95с.

7.2. Дополнительная литература

1. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Агрохимия и почвоведение» / Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. - Москва : Высшая школа, 1991. - 256 с.

2. Москвин Л.Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : [учебник] / Л. Н. Москвин, О. В. Родинков. - 2-е изд. - Долгопрудный : Издательский Дом "Интеллект", 2012. - 348 с. (из ЭБС Znanium)

3. Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 011000 "Химия" и направлению подготовки 510500 "Химия" / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. - Москва : Мир; Москва : АСТ, 2003. - 683 с.

4. Физические методы исследования неорганических веществ : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 "Химия" направления подготовки 020100 "Химия" / Т. Г. Баличева [и др.] ; под ред. А. Б. Никольского. - Москва: Академия, 2006. - 443с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Мосталыгина Л.В. Химико-аналитический контроль качества окружающей среды. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине специализации «Химико-аналитический контроль качества окружающей среды» для студентов специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия (на правах рукописи). Курган, 2016. -35с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU.

<http://window.edu.ru/unilib> – ЕДИНОЕ ОКНО доступа к электронным библиотекам вузов России.

<http://biblioclub.ru> – Университетская библиотека ONLINE.

<http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система «znanium.com»

<http://virtuallib.intuit.ru> – Виртуальная библиотека «ИНТУИТ».

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

К операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций, предъявляются минимальные требования.

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» – справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

“Химические аспекты экологических проблем окружающей среды”

Образовательной программы высшего образования
программы специалитета

04.05.01 - “Фундаментальная и прикладная химия”

Направленность **“Аналитическая химия”**

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часа)

Семестр: 9 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Вопросы организации, функционирования и результативности систем экологического мониторинга. Состав атмосферного воздуха, гидросферных объектов, почвы; классификация загрязнителей; нормирование загрязнителей и оценка экологического состояния экосистем. Организация наблюдений, проведение пробоотбора и пробоподготовки, методы и средства мониторинга окружающей среды. Химико-аналитический контроль качества и безопасности окружающей среды. Спектроскопические, электрохимические и хроматографические методы. Методы контроля индивидуальных веществ. Методы контроля многокомпонентных веществ.